

EPO - DG 1
23. 10. 2000

(54)

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

EP 00108233

EV

Aktenzeichen:

100 24 571.4

Anmeldetag:

19. Mai 2000

Anmelder/Inhaber:

DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Feder-Dämpfersystem mit Differenzrollbalg

IPC:

B 60 G 15/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. Oktober 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Jerofsky

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/S zue
20.01.2000

5

Feder-Dämpfersystem mit Differenzrollbalg

10

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein kombiniertes Feder-Dämpfersystem zur Abstützung von Radaufhängungen oder Achsen an einem Fahrzeugaufbau mit einem zwischen einer radtragenden oder radführenden Anbindung und einer fahrzeugaufbauseitigen Anbindung angeordneten Schlauchrollbalg, der zwischen einer Außenglocke und einem Abrollkolben angeordnet ist, wobei zum einen die Außenglocke und der Abrollkolben jeweils über der Höhe des entsprechenden Bauteils zumindest bereichsweise variierende Durchmesser der den Schlauchrollbalg kontaktierenden Wandungen hat und zum anderen beide Enden des Schlauchrollbalgs am Abrollkolben an Abschnitten unterschiedlichen Durchmessers abdichtend befestigt sind, wobei der untere Befestigungsabschnitt einen größeren Durchmesser als der obere Befestigungsabschnitt hat.

30 Aus der US 4,518,154 ist ein derartiges pneumatisches Federungssystem für Fahrzeuge bekannt. Die Außenglocke und der mehrteilige Abrollkolben schließen einen einteiligen Differenzrollbalg ein. Aufgrund des niedrigen Gasdrucks und der

Verwendung eines Differenzrollbalgs benötigt diese Konstruktion einen überdurchschnittlich großvolumigen Bauraum.

5 Ferner ist aus der DE 297 02 927 C1 ein Feder-Dämpfersystem bekannt, das aus einem Verdränger ohne Balg, einem Hydrospeicher und einer diese Teile verbindenden Hydraulikleitung besteht. In der Hydraulikleitung ist ein mechanisches Drosselventil angeordnet. Der Verdränger verbindet, wie bei einem
10 hydropneumatischen Federungssystem bekannt, die Fahrzeuggradaufhängung mit dem Fahrzeugaufbau. Das System ist mit einer hydraulischen Flüssigkeit befüllt. Letztere wird beim Einfedern eines Fahrzeugrades durch das Drosselventil in einen Hydrospeicher verdrängt. Der Strömungswiderstand des Drosselventils erzeugt eine dämpfende Kraft, während die Kompression
15 des Gasvolumens im Hydrospeicher eine federnde Kraft bewirkt. Bei dem hier vorgestellten Verdrängerprinzip taucht ein Verdrängerkolben in einen Verdrängerzylinder ein. Beide Teile bewegen sich in einer Führungs- und Dichtfuge reibungsbehaftet
20 gegeneinander. Die Reibung beeinträchtigt die Ansprechzeit des Feder-Dämpfersystems, so daß sich bei einem Einsatz in einem Fahrzeug kein optimales Abrollverhalten der mit diesem System abgestützten Räder ergibt.

25 Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein kombiniertes Feder-Dämpfersystem zu entwickeln, das einen auf einem Schlauchrollbalg basierenden, reibungsarmen Verdränger
30 in schlanker Bauweise und mit großer Quersteifigkeit beinhaltet.

Das Problem wird mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Dazu wird ein Schlauchrollbalg verwendet, der als Differenzrollbalg ausgebildet ist, dessen Balgraum mit einem Fluid befüllt ist und mit einem fahrwerk- und/oder fahrzeugseitig gelagerten Hydrospeicher kommuniziert.

Die Art des Verdrängerbalgs, die Art der Anbindung am Fahrwerk und am Fahrzeugaufbau und das Befüllen des Balgraumes mit einem über ein Gas vorgespanntes Fluid ermöglichen einen schlanken Verdränger ohne mechanische, reibungsbehaftete Längsführung. Eine separate Längsführung ist überflüssig, da der Druck im Verdrängerbalg die relativ zueinander bewegten Federbein-
teile über die beiden Balgmenisken zentriert und stabilisiert.

Bei einem Be- oder Entlasten des Verdrängers strömt zwischen dem Verdränger und dem Hydrospeicher über eine Querschnittsverengung in Form einer hydraulischen Leitung oder eines Durchbruchs eine Hydraulikflüssigkeit hin und her. Die Gestaltung der Leitung bzw. des Durchbruchs und die Beschaffenheit der dort angeordneten Drosselstellen beeinflusst über die Größe und Form des Öffnungsquerschnittes die Systemdämpfung. Hierbei kann die jeweilige Drosselstelle entweder als Düse oder Blende ausgebildet oder mindestens ein Drosselrückschlagventil sein. Bei der Verwendung von Drosselrückschlagventilen wird im Leitungs- bzw. im Durchbruchsquerschnitt pro Strömungsrichtung jeweils mindestens ein Ventil angeordnet.

Das Gaspolster des Hydrospeichers bildet maßgeblich die Systemfederung.

30

Durch das Verwenden eines Schlauchrollbalgs in Form eines Differenzrollbalgs wird die mechanische Reibung des Gesamtsystems im wesentlichen auf die innere Reibung des Balg- und oder Membranmaterials reduziert. Dadurch zeigt das Feder-Dämpfersystem

über den gesamten Feder- und Dämpferratenbereich ein nahezu ideales Ansprechverhalten. Die Außenglocke und/oder der Abrollkolben kann jeweils über Gelenke direkt - auch ohne ein Zwischenschalten von gummielastischen Elementen - am Fahrzeugaufbau bzw. am Fahrwerk befestigt werden. Das senkt u.a. das Bauteilgewicht, die Herstellungskosten, den Montageaufwand und die Wartungskosten.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung zweier schematisch dargestellter Ausführungsformen:

Figur 1: Feder-Dämpfersystem mit einem Differenzrollbalg und externem Hydrospeicher;

Figur 2: Feder-Dämpfersystem mit einem integrierten Hydrospeicher.

Die Figuren 1 und 2 zeigen jeweils ein kombiniertes Feder-Dämpfersystem, das einen Verdränger (10), einen Hydrospeicher (70, 44, 62) und eine zwischen diesen angeordnete flüssigkeitsführende Arbeitsleitung (76) mit einem integrierten Drosselventil (77, 48, 64) umfaßt.

Der Verdränger (10) besteht u.a. aus einer mehrstufigen Außenglocke (30), einem ebenfalls mehrstufigen Abrollkolben (50) und einem beide Teile verbindenden mehrteiligen Differenzrollbalg (11). Beim Ein- und Ausfedern bewegt sich der beispielsweise am Fahrwerk befestigte Abrollkolben (50) - zentrierend geführt durch den Differenzrollbalg (11) - auf- und ab. Die Außenwandung (23, 24) des Differenzrollbalgs (11) rollt hierbei an der Außenglocke (30) und am Abrollkolben (50) ab.

- Die Außenglocke (30) ist ein Hohlkörper, der hier zwei zumindest bereichsweise zylindrische Abschnitte (31, 33) umfaßt, die mittels eines kegelstumpfmantelförmigen Übergangsstücks (32) miteinander verbunden sind. In Figur 1 sind die Abschnitte (31, 32) und das Übergangsstück (33) aus einem Teil gefertigt. Der obere Abschnitt (31) ist an seinem oberen Ende mit einem Boden (34) verschlossen. An den Boden (34) ist ein Adapter (35) zur gelenkigen Anbindung an den Fahrzeugaufbau angeformt. Der Innendurchmesser des oberen, zylindrischen Abschnitts (31) ist beispielsweise um ein Drittel kleiner als der Innendurchmesser des unteren, zylindrischen Abschnitts (33).
- Die Abschnitte (31) und (33) können auch eine kegelstumpfförmige Innenkontur haben. In einem solchen Fall würde sich der obere Abschnitt (31) nach oben hin und der untere Abschnitt (33) nach unten hin verjüngen.
- Auch der Abrollkolben (50) hat einen oberen (51) und einen unteren Abschnitt (55), wobei beide Abschnitte (51, 55) beispielsweise eine zylindrische Außenkontur (56, 57) haben. Der Außendurchmesser des oberen Abschnitts (51) ist kleiner als der Außendurchmesser des Abschnitts (55). Der Außendurchmesser des Abschnitts (51) beträgt beispielsweise ca. 60% vom Innendurchmesser des Außenglockenabschnitts (31). Die Durchmesser-differenz ist im Ausführungsbeispiel so gewählt, daß jeweils die Spalte zwischen den einander gegenüberliegenden Abschnitten (31) und (51) in den Zonen, in denen sich die Menisken (21, 22) des Differenzrollbalgs (11) bewegen, annähernd gleich breit sind.

In Figur 1 verjüngt sich der untere Abschnitt (55) des Abrollkolbens (50). Die Verjüngung beginnt unterhalb der Zone, die

mit vom Differenzrollbalg (11) kontaktiert werden kann. Das untere Ende des Abrollkolbens (50) endet in einem Adapter (69) zur gelenkigen Anbindung an das Fahrwerk (9).

5

Der zwischen dem Abrollkolben (50) und der Außenglocke (30) angeordnete Differenzrollbalg (11) besteht u.a. aus zwei ggf. identischen schlauchartigen Rollbalghälften (12, 13). Die Rollbalghälften (12, 13) sind koaxial zueinander ausgerichtet und über eine annähernd rohrförmige Verbindungsmuffe (14) gas- und flüssigkeitsdicht aneinander befestigt. Die Verbindungsmuffe (14) ist ein kurzes Rohr, auf das von beiden Seiten her je eine Rollbalghälfte (12, 13) aufgeschoben ist. Der jeweils aufgeschobene Abschnitt der entsprechenden Rollbalghälften (12, 13) ist auf der Verbindungsmuffe (14) mit Hilfe je eines Spannrings (17, 18) z.B. kraft- und formschlüssig rutschfest fixiert. In den Figuren 1 und 2 hat die Verbindungsmuffe zwischen den Spannringen (17, 18) einen Rohrabschnitt (15), der nicht von den Rollbalghälften (12, 13) überdeckt ist. Dieser Rohrabschnitt (15) hat einen Außendurchmesser, der nur geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des unteren Abschnitts (33) der Außenglocke (30).

Zur Befestigung des Differenzrollbalgs (11) am Abrollkolben (50) wird das untere Ende des an den Schlauchenden offenen Differenzrollbalgs (11) mit der Innenwandung (26) auf das obere Ende des unteren Abrollkolbenabschnitts (55) aufgeschoben und mittels eines Spannrings (59) festgeklemmt. Der Abschnitt (55) hat dort einen um die Summe aus den Wandstärken des Spannrings (58) und des Balgs (11) verringerten Radius.

In einem zweiten Schritt wird der Abrollkolben (50) in den Differenzrollbalg (11) hineingeschoben, bis das obere Rollbalgende die Mitte des oberen Abschnittes (51) erreicht. Während

des Einschiebens stülpt sich der untere Bereich des Rollbalgs (11) über den Spannring (59), so daß sich die Außenwandung (24) des Balgs (11) am Abrollkolbenabschnitt (55) anlegt.

- 5 In der Mitte des oberen Abschnittes (51) befindet sich eine Eindre-
hung (53), in der die Innenwandung (25) vom oberen Ende
des Balgs (11) mittels eines Spannrings (58) fixiert wird. Die
Tiefe der Eindre-
10 hung (53) ist so gewählt, daß die Außenkontur des montierten Spannrings (58) den annähernd gleichen Durch-
messer aufweist wie der Abschnitt (51) in der Zone, in der im
montierten Zustand die Außenwandung (24) des Balgs (11) an-
liegt. Unterhalb der Eindre-
15 hung (53) hat in den Ausführungs-
beispielen der Abschnitt (51) einen Durchmesser, der gegenüber
dem Durchmesser des Abschnitts (51) oberhalb der Eindre-
hung (53) um ca. die doppelte Balgwandstärke vergrößert ist.

- Nach der Befestigung des Differenzrollbalgs (11) am Abrollkol-
ben (50) werden beide Teile in die Außenglocke (30) eingeschob-
ben, bis sich die Verbindungsmuffe (14) mit der Roll-
20 balghälfte (12) an das Übergangsstück (32) anlegt. Zum endgül-
tigen Positionieren des Differenzrollbalgs (11) wird nun der
Abrollkolben (50) in eine Mittellage innerhalb der Au-
ßenglocke (30) zurückgezogen. Hierbei stülpt sich die Außen-
wandung (23) der Rollbalghälfte (12) unter Ausbildung eines
25 nach oben orientierten Meniskus (21) über dem Spannring (58)
und die Außenwand (56) des Abschnitts (51).

- In der Folge rollen bei jeder betriebsbedingten Relativbewe-
gung zwischen den Teilen (30) und (50) die Außenwandungen (23,
30 24) des Differenzrollbalgs (11) an den Außenwänden (56, 57)
und den Innenwänden (36, 37) ab. Da sich bei den Ausführungs-
beispielen die Menisken (21, 22) des Differenzrollbalgs (11)
in schmalen Ringräumen mit zylindrischen Wänden bewegen, sind

die Zentrierkräfte und die Quersteifigkeit über den gesamten Hub des Feder-Dämpferbeins nahezu konstant.

5 Die Menisken (21, 22) bewegen sich also im gesamten Hubbereich zwischen dem Abrollkolben (50) und der Außenglocke (30) in beispielsweise zylindrischen Zonen. Hierbei realisiert der Meniskus (21) eine Kolbenfläche, die beispielsweise um zwei Drittel kleiner ist als die wirksame Kolbenfläche am Abschnitt (55).

10

Der nutzbare Gesamthub des Federbeins entspricht nach Figur 1 ca. dem Innendurchmesser der Außenglocke (30) im Bereich des Abschnitts (33).

15 Die Längen der einzelnen Rollbalghälften (12) bzw. (13) entsprechen beispielsweise dem Eineinhalb- bis Zweifachen des Balgdurchmessers im Bereich des Abschnitts (33).

20 Der von dem Differenzrollbalg (11) umschlossene Raum (5) ist mit einer inkompressiblen Flüssigkeit (1) befüllt, die nach Figur 1 über ein in einem Hydrospeicher (70) eingeschlossenes Gaspolster unter Druck steht. Der Hydrospeicher (70) ist beispielsweise als Blasen- oder Membranspeicher ausgebildet. Das
25 durch die Blase oder Membrane (71) abgeteilte Gaspolster (72) bildet die Federung des Feder-Dämpfersystems.

Der Hydrospeicher (70), der nur beispielhaft neben der Außenglocke (30) angeordnet dargestellt ist, ist über eine Arbeitsleitung (76) mit dem Balgraum (5) verbunden. Dazu ist die
30 Arbeitsleitung (76) durch den Außenglockenabschnitt (33) hindurchgeführt und an der Verbindungsmuffe (14) angeschlossen. Die Arbeitsleitung (76) selbst positioniert hierdurch die Ver-

bindungsmuffe (14) formschlüssig im Außenglockenabschnitt (33).

Im Gehäuse (74) des Hydrospeichers (70) befinden sich am Übergang zur Arbeitsleitung (76) zwei einander entgegengesetzt wirkende Druckstufenventile in Form von Federplattenventilen (77). Jeweils ein Ventil (77) öffnet in eine Strömungsrichtung. Hierbei kann die Drosselwirkung des einzelnen Drosselrückschlagventils (77) ggf. mittels eines steuer- oder regelbaren Antriebs verstellbar ausgeführt werden.

An die Arbeitsleitung (76) kann ggf. eine sperrbare Zuleitung angeschlossen sein. Über eine derartige Zuleitung würde - bei einer Verwendung als aktives Feder-Dämpfersystem bzw. als Niveauregulierung - dem Verdränger Flüssigkeit zugeführt oder entnommen werden.

Durch die Zu- und Abfuhr einer bestimmten Flüssigkeitsmenge können in gewünschter Weise Zusatzkräfte realisiert werden. Die Auf- oder Wegnahme dieser Zusatzmengen verändert im Gesamtsystem die Dämpfer- und die Federkräfte.

Das im Feder-Dämpfersystem verwendete Fluid (1) ist beispielsweise eine Lösung aus Wasser und Alkohol. Für diese Lösung eignen sich alle Alkohole, die bei Raumtemperatur in einem beliebigen Verhältnis mit Wasser mischbar sind. Beispielsweise wird eine Wasser-Äthanol-Lösung oder eine Wasser-Glykol-Lösung verwendet. Eine übliche Wasser-Glykol-Lösung, wie sie auch als frostgeschützte Kühlflüssigkeit in Verbrennungsmotoren verwendet wird, hat z.B. einen Ethylenglykolanteil von 33 bis 50%. Bei der fünfzigprozentigen Lösung ist ein Betrieb des Feder-Dämpfersystems bis zu einer Kälte von -35° Celsius möglich. Diese Lösung greift zudem die üblichen Elastomerwerkstoffe

nicht an. Auch die Gummiquellung liegt in der Größenordnung der Quellung in reinem Wasser.

5 Figur 2 stellt ein Feder-Dämpfersystem mit zwei raumsparend integrierten Hydrospeichern dar. Hierzu ist zumindest der untere Abschnitt (55) des Abrollkolbens (50) als Hohlkörper bzw. gestufte Sacklochbohrung (61) mit mindestens zwei voneinander getrennten Hohlräumen (62) und (65) ausgeführt. Die Hohlräume
10 sind dazu beispielsweise coaxial zueinander angeordnet.

Der äußere Hohlraum (65) ist ein Ringraum, der von der Innenwand des Abrollkolbens (50) und einer lamellierten Schlauchmembrane (66) gebildet wird. Die Schlauchmembrane (66)
15 ist dazu an dem oberen Ende mittels eines Ringadapters (67) im Bereich des Bodens der Sacklochbohrung (61) und mit seinem unteren Ende mit einem vergleichbaren Ringadapter (67) in einem in den Abrollkolben (50) eingeschraubten Boden fixiert. Der Ringraum (65) wird über ein in diesem Boden sitzenden Ventil (68) mit Gas befüllt.
20

Der zentrale Hohlraum (62) steht hydraulisch über Bohrungen (63) und ein doppelt wirkendes Federplattenventil (64) mit dem Balgraum (5) in Verbindung.

25 Der zweite Hydrospeicher ist im Bereich des oberen Außenglockenabschnitts (31) angeordnet. Hierzu ist dort die Außenglocke (30) mit einem z.B. rohrförmigen Gehäuse (41) umgeben. Zwischen diesem Gehäuse (41) und der Außenkontur der Außenglocke (30) liegt ein Gesamtringraum, der durch eine
30 schlauchartige Membrane (42) in einen inneren (43) und äußeren Ringraum (44) geteilt ist. Der innere Ringraum (43) ist mit Gas gefüllt, vgl. Ventil (45), während der äußere Ringraum (44), vergleichbar mit dem Fluidraum (75) aus Figur 1,

mit dem Balgraum (5) über mindestens ein Federplattenventil (48) kommuniziert. Das oder die Federplattenventile (48) sitzen im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 in einem Aufsatzgehäuse (46). Der Innenraum (47) des Gehäuses (46) ist über die
5 Arbeitsleitung (76) an dem Balgraum (5) angeschlossen.

Ggf. können die Räume (44) und (62) auch direkt miteinander hydraulisch verbunden sein und nur über ein doppelt wirkendes Federplattenventil mit dem Balgraum (5) kommunizieren.

10

In Unterschied zu Figur 1 befindet sich im entlüfteten Rückraum (7) ein Gummidämpferelement (49) als elastischer Anschlag. Auch ist der obere Abschnitt (51) des Abrollkolbens (50) zur Verringerung der ungefederten Masse mit einer
15 verschlossenen Bohrung (52) ausgestattet.

Zwischen dem Fahrwerk und dem Fahrzeugaufbau kann das Federbein auch mit einer am Fahrwerk angelenkten Außenglocke angeordnet werden. Dazu müssen zumindest die Konturen des Abrollkolbens und der Außenglocke an die neue Orientierung der Ausfederrichtung angepaßt werden.

25

Alternativ zu der bisher beschriebenen Ausführungsform ist ein Feder-Dämpfersystem denkbar, bei dem das im System verwendete Fluid (1) eine magnetorheologische Flüssigkeit ist. Wird nun an der hydraulischen Arbeitsleitung (76) beispielsweise ein
30 kurzer ringförmiger Abschnitt von einer stromerregten Magnetspule umschlossen, so stellt die erregte Magnetspule in Kombination mit dem Fluid (1) eine variable Drosselstelle dar. Mit einer zunehmenden Bestromung der Spule nimmt die Fließgeschwindigkeit durch eine Zunahme der scheinbaren bzw. dynami-

schen Viskosität in der Arbeitsleitung (76) ab, wodurch sich u.a. das Dämpfungsverhalten des Gesamtsystems gezielt verändern läßt.

Bezugszeichenliste

	1	Fluid, Wasser-Glykol-Lösung
	5	Balgraum
5	7	Rückraum
	9	Fahrwerk
	10	Verdränger
	11	Schlauchrollbalg, Differenzrollbalg, Balg
10	12, 13	Rollbalghälften, Balgteile
	14	Verbindungs-muffe
	15	Rohrabschnitt
	17, 18	Spannringe
15	21, 22	Menisken
	23, 24	Außenwandungen
	25, 26	Innenwandungen
	30	Außenglocke
20	31	oberer Abschnitt
	32	Übergangsstück
	33	unterer Abschnitt
	34	Boden
	35	Adapter
25	36, 37	Innenwände
	41	Gehäuse, rohrförmig
	42	Membrane, schlauchartig
30	43	innerer Ringraum
	44	äußerer Ringraum
	45	Ventil
	46	Aufsatzgehäuse
	47	Gehäuseinnenraum

	48	Federplattenventil
	49	Gummidämpferelement
5	50	Abrollkolben
	51	oberer Abschnitt
	52	Bohrung
	53	Eindrehung
	55	unterer Abschnitt
10	56, 57	Außenwände
	58, 59	Spannringe
	61	Sacklöchbohrung
	62	innerer Hohlraum, zentral
15	63	Bohrungen
	64	Federplattenventil
	65	äußerer Hohlraum, Ringraum
	66	Schlauchmembrane
	67	Ringadapter
20	68	Ventil
	69	Adapter, Adapter mit Schwenkgelenk
	70	Hydrospeicher
	71	Membrane
25	72	Gaspolster
	74	Gehäuse
	75	Fluidraum
	76	Arbeitsleitung
30	77	Drosselventile, Druckstufenventile

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/S zue
20.01.2000

5

Patentansprüche

1. Kombiniertes Feder-Dämpfersystem zur Abstützung von Radaufhängungen oder Achsen an einem Fahrzeugaufbau mit einem zwischen einer radtragenden oder radführenden Anbindung und einer fahrzeugaufbauseitigen Anbindung angeordneten Schlauchrollbalg, der zwischen einer Außenglocke und einem Abrollkolben angeordnet ist, wobei zum einen die Außenglocke und der Abrollkolben jeweils über der Höhe des entsprechenden Bauteils zumindest bereichsweise variierende Durchmesser der den Schlauchrollbalg kontaktierenden Wandungen hat und zum anderen beide Enden des Schlauchrollbalgs am Abrollkolben an Abschnitten unterschiedlichen Durchmessers abdichtend befestigt sind, wobei der untere Befestigungsabschnitt einen größeren Durchmesser als der obere Befestigungsabschnitt hat, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Balgraum (5) mit einem Fluid (1) befüllt ist und mit einem fahrwerk- und/oder fahrzeugseitig gelagerten Hydrospeicher (70, 44, 62) kommuniziert.
2. Kombiniertes Feder-Dämpfersystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauchrollbalg ein mindestens zweiteiliger Differenzrollbalg (11) ist.
3. Kombiniertes Feder-Dämpfersystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden einander zugewandten Enden der beiden Balgteile (12, 13) des montierten Differenzrollbalgs (11) über eine Verbindungsmuffe (14) miteinander verbunden sind.

4. Kombiniertes Feder-Dämpfersystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmuffe (14) eine die Außenglocke (30) durchquerende Arbeitsleitung (76) aufweist.

5. Kombiniertes Feder-Dämpfersystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydrospeicher (70, 44, 62) ein Membran- oder Blasenspeicher ist.

6. Kombiniertes Feder-Dämpfersystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Fluidstrom zwischen dem Balgraum (5) und dem Hydrospeicher (70, 44, 62) mindestens eine Drosselstelle oder mindestens zwei Drosselrückschlagventile (77, 48, 64) angeordnet sind.

7. Kombiniertes Feder-Dämpfersystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Drosselrückschlagventil (77, 48, 64) ein Druckstufenventil ist.

8. Kombiniertes Feder-Dämpfersystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid (1) eine Wasser-Alkohollösung ist.

9. Kombiniertes Feder-Dämpfersystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Balgraum (5) über eine Zuleitung im Fahrbetrieb zur Realisierung eines aktiven Feder-Dämpfersystems mit einer externen Fluidzuführung in Verbindung steht.

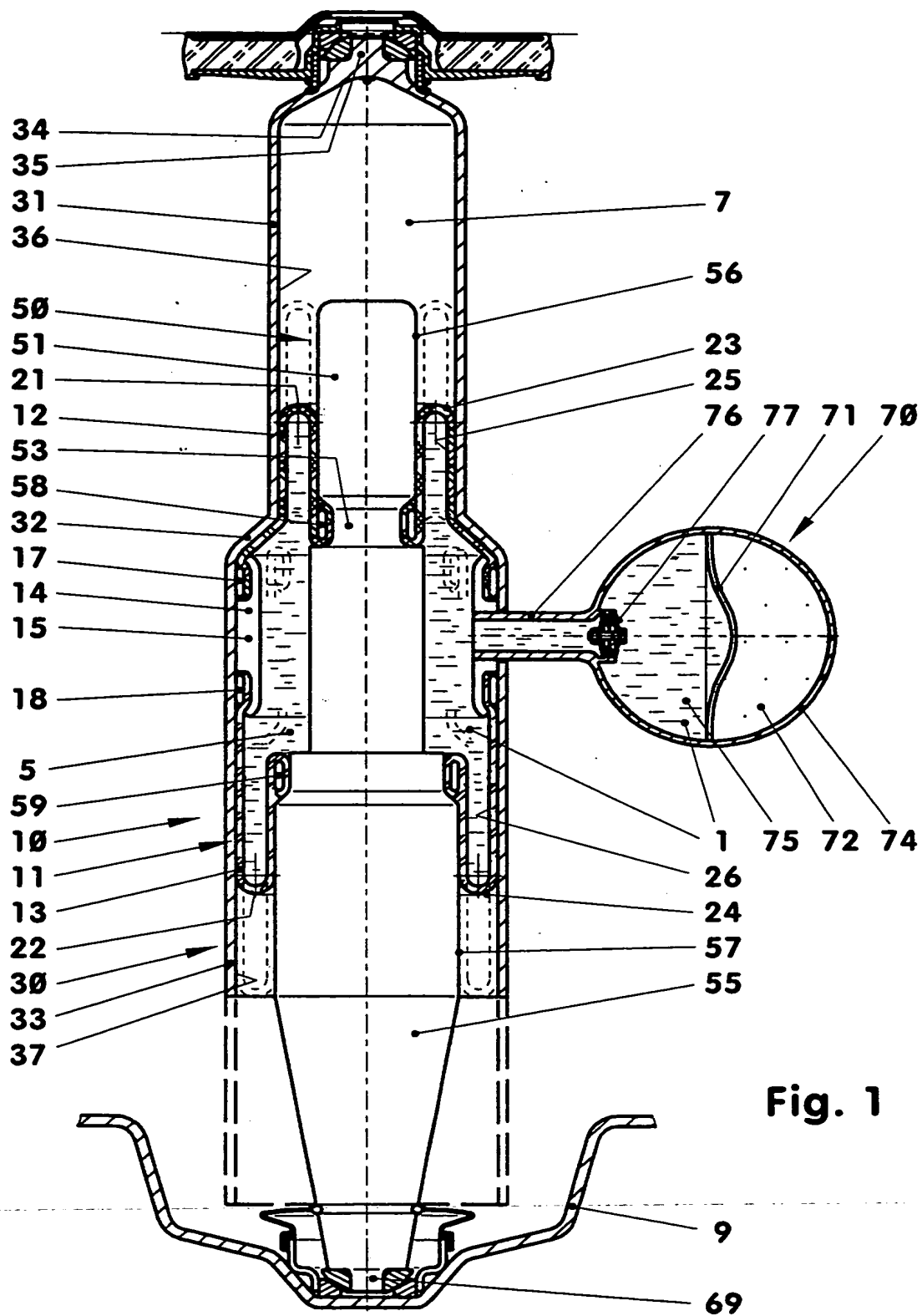


Fig. 1

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/S zue
20.01.2000

5 **Feder-Dämpfersystem mit Differenzrollbalg**

Zusammenfassung

10

Die Erfindung betrifft ein kombiniertes Feder-Dämpfersystem zur Abstützung von Radaufhängungen oder Achsen an einem Fahrzeugaufbau mit einem zwischen einer radtragenden oder radführenden Anbindung und einer fahrzeugaufbauseitigen Anbindung angeordneten Schlauchrollbalg, der zwischen einer Außenglocke und einem Abrollkolben angeordnet ist, wobei zum einen die Außenglocke und der Abrollkolben jeweils über der Höhe des entsprechenden Bauteils zumindest bereichsweise variierende Durchmesser der den Schlauchrollbalg kontaktierenden Wandungen hat und zum anderen beide Enden des Schlauchrollbalgs am Abrollkolben an Abschnitten unterschiedlichen Durchmessers abdichtend befestigt sind, wobei der untere Befestigungsabschnitt einen größeren Durchmesser als der obere Befestigungsabschnitt hat. Dazu wird ein Schlauchrollbalg verwendet, der als Differenzrollbalg ausgebildet ist, dessen Balgraum mit einem Fluid befüllt ist und mit einem fahrwerk- und/oder fahrzeugseitig gelagerten Hydrospeicher kommuniziert.

30 Mit der vorliegenden Erfindung wird ein kombiniertes Feder-Dämpfersystem entwickelt, das einen reibungsarmen Verdränger in schlanker Bauweise beinhaltet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)